

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-105086

(43)Date of publication of application : 17.04.2001

(51)Int.Cl. B21J 13/02
B21J 13/03

(21)Application number : 11-279797

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 30.09.1999

(72)Inventor : OTA SHIGEO

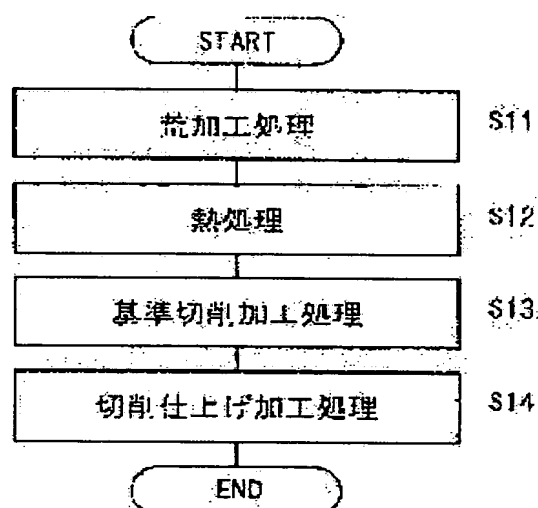
(54) DIE FOR FORGING AND METHOD FOR PRODUCING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a die for forging with which the production efficiency can be improved and also a prescribed surface roughness can be obtained, and to provide the producing method thereof.

SOLUTION: A rough working treatment of the tapered surface 12 of a die case 10 and the tapered surface 18 of a die 16 (Step 11) is executed. Subsequently, a heat treatment is executed (Step 12), and after executing a reference cutting treatment (Step 13), a cutting finish working treatment is executed in a condition for obtaining the prescribed surface roughness (Step 14).

FIG. 4



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.01.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

*** NOTICES ***

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the forging characterized by the taper side finishing processing was carried out [the side] by cutting being formed in the die case where the taper side finishing processing was carried out [the side] by cutting was formed in the inner circumference section, and the periphery section, and having the dice which has the product configuration section, pressing said dice fit and being constituted to said die case — public funds — a mold.

[Claim 2] the forging to which it has the die case where the taper side was formed in the inner-circumference section, and the dice which a taper side is formed in the periphery section and has the product-configuration section, and finishing processing of one of said taper side of said die case or said dice is carried out by cutting, finishing processing is carried out by polish processing, and said taper side of another side is characterized by to press said dice fit and to be constituted to said die case — public funds — a mold.

[Claim 3] the forging which comes to press fit the dice which has the product configuration section to a die case — public funds — the forging characterized by finishing processing of the taper side formed in the taper side formed in the inner circumference section of said die case and the peripheral face of said dice in the manufacture approach of a mold being carried out by cutting — public funds — the manufacture approach of a mold.

[Claim 4] the forging which comes to press fit the dice which has the product-configuration section to a die case — public funds — the forging whose taper side formed in the taper side formed in the inner-circumference section of said die case and the peripheral face of said dice in the manufacture approach of a mold is characterized by for finishing processing of one side to be carried out by cutting, and for finishing processing of another side to be carried out by polish processing — public funds — the manufacture approach of a mold.

[Claim 5] the forging characterized by processing said cutting on conditions with cutting speed 80 – 120 m/min, an amount [of slitting / of 0.05–0.1mm], and a feed per revolution of 0.1–0.2mm in an approach given in either of claims 3 or 4 — public funds — the manufacture approach of a mold.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] the forging whose this invention comes to press fit the dice which has the product configuration section to a die case — public funds — it is related with a mold and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] What pressed fit from the former the dice with which the product configuration section was formed to the die case as metal mold for cold forging is known (refer to JP,63-230244,A).

[0003] For example, as shown in drawing 1 , the die case 10 has the taper side 12 in the inner circumference section, and the dice 16 equipped with the product configuration section 14 has the taper side 18 in the periphery section. As shown in drawing 2 , reinforcement support of the dice 16 is carried out by being pressed fit in the die case 10.

[0004] Here, if the taper sides 12 and 18 are not formed with high precision, galling and backlash will arise between the die case 10 and a dice 16. Trouble will be caused to exchange of a dice 16 if there is galling. Moreover, if there is backlash, it will become generating of a defective and the cause of damage of a dice 16. Furthermore, moderate field roughness and precision are also required so that the die case 10 and a dice 16 may not break away at the time of shaping.

[0005] Then, conventionally, as the taper sides 12 and 18 were shown in drawing 3 , they were formed in it.

[0006] First, roughing processing of the taper sides 12 and 18 is carried out (step S1). Subsequently, after heat treatment is added and being formed in a predetermined degree of hardness (step S2), cutting processing which serves as criteria with a cutting machine is performed (step S3). Furthermore, finishing processing by cutting is performed by said cutting machine (step S4), and polish finish-machining processing by the grinder is performed to the last (step S5).

[0007] By the way, when doing in this way and forming each taper sides 12 and 18 in predetermined profile irregularity, in order to do the polish activity by the grinder after cutting by the cutting machine, the activity which exchanges a cutting machine for a grinder is needed. Therefore, while a housekeeping process becomes complicated and reducing productivity, it had become the factor in which cost soars.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] the forging which can acquire predetermined profile irregularity while this invention was made in order to cancel the aforementioned fault, and it can raise productive efficiency — public funds — it aims at offering a mold and its manufacture approach.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the aforementioned technical problem, in this invention, by carrying out finishing processing of the taper side of the inner circumference section of a die case, and/or the taper side of the periphery section of a dice by cutting which consists of predetermined cutting conditions, polish finishing down stream processing can be skipped or shortened, and metal mold can be manufactured efficiently.

[0010] In this case, if cutting speed in cutting is made later than 80 m/min and the front face of a taper side will make it quicker than a dry area and 120 m/min, it will be in the condition that chatter arises in a tool and a cutting side lenticulates. Moreover, if the amount of slitting of a tool is made smaller than 0.05mm, it will become poor [slitting], and if it is made larger than 0.1mm, the fault of a tool breaking will arise. Furthermore, if the feed per revolution of a tool is made smaller than 0.1mm, galling will arise according to generating of frictional heat, and if it is made larger than 0.2mm, faults, such as breakage by increase of the cutting force to a tool, will arise. Therefore, cutting conditions can be made into cutting speed 80 – 120 m/min, the amount of slitting of 0.05–0.1mm, and the feed per revolution of 0.1–0.2mm, and can acquire profile irregularity equivalent to polish finishing by this.

[0011]

[Embodiment of the Invention] With the 1st operation gestalt, while the taper side 12 of the die case 10 shown in drawing 1 and drawing 2 is formed by the approach equivalent to the former according to the flow chart of drawing 3 , the taper side 18 of a dice 16 is formed according to the flow chart shown in drawing 4 .

[0012] about [after carrying out roughing processing of the taper side 12 of the KUROMORI steel which consists of a configuration shown in drawing 1 first in the case of the die case 10 (step S1)] — it heat-treats so that it may become the degree of hardness (HRC expresses C mold Rockwell hardness.) of HRC40 (step S2). Next, cutting processing which serves as criteria with a cutting machine is performed to the taper side 12

(step S3). Furthermore, finishing processing by cutting is performed by said cutting machine (step S4), and finally, polish finish-machining processing is performed so that the surface roughness of 0.5–5.0micromRmax may be preferably obtained by the grinder (step S5). The taper side 12 of 1.5micromRmax was acquired with this operation gestalt.

[0013] In addition, when the unit “micrometerRmax” of surface roughness is sampled in two straight lines parallel to the average line of the part (sampling part) which sampled only criteria die length from the cross-section curve of the taper side 12 and a part is pinched, spacing of these two straight lines is measured in the direction of the longitudinal magnification of a cross-section curve, and what expressed this value with mum is said (based on JIS B0601-1982.).

[0014] about [after carrying out roughing processing of the taper side 18 of the dice 16 which consists of tool steel with which the product configuration section 14 was formed on the other hand in the case of a dice 16 (step S11)] — it heat-treats so that it may become the degree of hardness of HRC60 (step S12). Next, cutting processing which serves as criteria with a cutting machine is performed to the taper side 18 (step S13). Furthermore, finishing processing by cutting is performed by said cutting machine so that the surface roughness of 0.5–5.0micromRmax may be obtained preferably (step S14). With this operation gestalt, finishing processing by cutting was performed with cutting speed 100 m/min, the amount of slitting of 0.07mm, and the feed per revolution of 0.14mm, and the taper side 18 of 1.0micromRmax was acquired by this finishing processing.

[0015] pressing a dice 16 fit in the die case 10, after forming the taper side 12 of the die case 10, and the taper side 18 of a dice 16 as mentioned above — forging — public funds — a mold is obtained.

[0016] next, the forging which is the above, and was made and manufactured — public funds — the verification result of the product precision of a mold is shown. As the verification approach, whenever [roundness / of a dice 16 / , plunge include-angle / of a dice 16 / , and tilt-angle / of the taper side 18], the straightness of the taper side 18 was measured, respectively and it compared with the practical use management range.

[0017] Drawing 5 expresses the actual measurement of the cross-section periphery configuration 22 over the criteria circle 20 of the taper side 18 of the dice 16 in the press fit condition shown in drawing 2 at a x-y flat surface. In this case, to the practical use management range of the error over the criteria circle 20 being 10 micrometers, the maximum error is 7.3 micrometers and the roundness of a dice 16 has become practical use management within the limits.

[0018] Table 1 shows the result of having measured theta1-theta4 whenever [to the datum line (axis) of the taper side 18 in each location (0 y) indicated to be the result of having measured K whenever / to the datum line (axis) of a dice 16 / tilt-angle / to drawing 5 , (x, 0) (0, -y) (-x, and 0) / tilt-angle], to two samples of a dice 16. In this case, to practical use management range 1', whenever [tilt-angle / of a dice 16], the actual measurement of K is 0.007 degrees (0.42') or 0.008 degrees (0.48'), and has fully become practical use management within the limits. Moreover, to practical use management range [of 1 degree]**1', whenever [tilt-angle / of the taper side 18], the range of the actual measurement of theta1-theta4 is 0.991 degrees (1 degree-0.54') – 0.994 degrees (1 degree-0.36'), and it has fully become practical use management within the limits.

[0019]

[Table 1]

表 1

	試料 1	試料 2
$\theta 1$	0.992°	0.991°
$\theta 2$	0.993°	0.994°
$\theta 3$	0.991°	0.991°
$\theta 4$	0.993°	0.993°
K	0.008°	0.007°

[0020] Drawing 6 expresses the actual measurement of the error over the datum level of the taper side 18 of the dice 16 in the press fit condition shown in drawing 2 at a z-y flat surface. In this case, to the practical use management range of 10 micrometers of the error over datum level, maximum with error is 3.3 micrometers and the degree of field direct of the taper side 18 has become practical use management within the limits.

[0021] in addition, the forging manufactured as mentioned above — public funds — as a result of performing 2000 shots of cold-forging shaping using a mold, the dice 16 under shaping did not secede from the die case 10, or a crack did not arise

[0022] Next, the 2nd operation gestalt is explained. With this operation gestalt, the die case 10 and a dice 16 are formed, without both performing polish finish-machining processing according to the flow chart shown in drawing 4 . In this case, a dice 16 is formed like the 1st operation gestalt, in heat treatment of step S12, the die case 10 is formed in the degree of hardness of abbreviation HRC60 in the taper side 12, and the remaining

part is formed in the degree of hardness of abbreviation HRC40. Moreover, the die case 10 performed finishing processing by cutting with cutting speed 105 m/min, the amount of slitting of 0.07mm, and the feed per revolution of 0.15mm (step S14), and acquired the taper side 12 which consists of surface roughness of 1.5micromRmax by this finishing processing.

[0023] The dice 16 was pressed fit to the die case 10 which is the above, and was made and formed, and 2000 shots of cold-forging shaping were performed. Consequently, the omission or crack of a dice 16 under shaping did not arise, and galling or the abnormalities in a load of a dice 16 were not caused, either.

[0024]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, where manufacture precision is maintained, the polish finish-machining processing to either [at least] a die case or a dice is omissible. reduction of the time amount which compaction of floor to floor time, housekeeping of a processing machine, etc. take to this — realizing — efficient — forging — public funds — a mold can be manufactured.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross-section explanatory view of the condition before press fit of the die case and dice which constitute the metal mold for forging.

[Drawing 2] It is the cross-section explanatory view of the condition after press fit of the die case and dice which constitute the metal mold for forging.

[Drawing 3] the forging in the conventional technique — public funds — it is the flow chart which shows the manufacture approach of a mold.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows the manufacture approach of the metal mold for forging in the real applied configuration of this invention.

[Drawing 5] forging of the operation gestalt of this invention — public funds — it is the explanatory view of the measurement result of the roundness of the taper side in the dice obtained by the manufacture approach of a mold.

[Drawing 6] forging of the operation gestalt of this invention — public funds — it is the explanatory view of the measurement result of the straightness of the taper side in the dice obtained by the manufacture approach of a mold.

[Description of Notations]

10 — Die case 12 18 — Taper side

14 — Product configuration section 16 — Dice

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-105086
(P2001-105086A)

(43) 公開日 平成13年4月17日 (2001. 4. 17)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B 2 1 J	13/02	B 2 1 J	H 4 E 0 8 7
	13/03		G
		13/03	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-279797

(22) 出願日 平成11年9月30日 (1999. 9. 30)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 太田 薫雄

栃木県真岡市松山町19 本田技研工業株式
会社栃木製作所内

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

Fターム (参考) 4E087 AA08 AA10 EC41 EC46 ED01
ED22 ED25 ED31 ED33

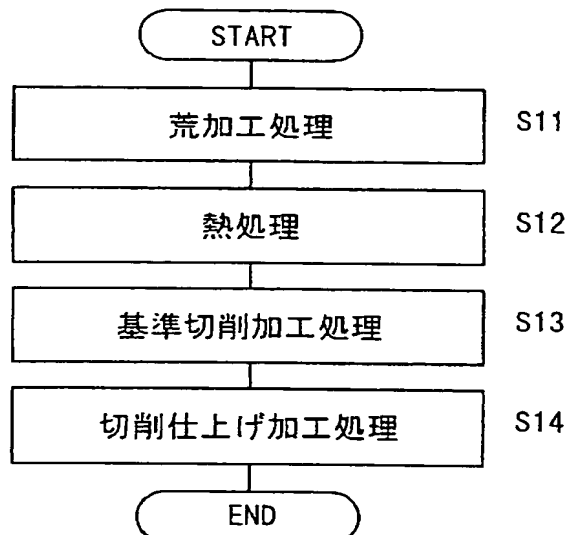
(54) 【発明の名称】 鍛造用金型およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 生産効率を向上させることができるとともに、所定の面精度を得ることのできる鍛造用金型およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 ダイケース10のテーパ面12およびダイス16のテーパ面18に対して、荒加工処理を行い（ステップS11）、次いで、熱処理を施し（ステップS12）、基準切削加工処理を行った後（ステップS13）、所定の面精度となるべく条件で切削仕上げ加工処理を行う（ステップS14）。

FIG. 4



【特許請求の範囲】

【請求項1】内周部に切削加工によって仕上げ処理されたテーパ面が形成されたダイケースと、外周部に切削加工によって仕上げ処理されたテーパ面が形成され、製品形状部を有するダイスと、を備え、前記ダイケースに対して前記ダイスを圧入して構成されることを特徴とする鍛造用金型。

【請求項2】内周部にテーパ面が形成されたダイケースと、外周部にテーパ面が形成され、製品形状部を有するダイスと、

を備え、前記ダイケースまたは前記ダイスの一方の前記テーパ面が切削加工によって仕上げ処理され、他方の前記テーパ面が研磨加工によって仕上げ処理され、前記ダイケースに対して前記ダイスを圧入して構成されることを特徴とする鍛造用金型。

【請求項3】ダイケースに対して製品形状部を有するダイスを圧入してなる鍛造用金型の製造方法において、前記ダイケースの内周部に形成されるテーパ面および前記ダイスの外周面に形成されるテーパ面は、切削加工によって仕上げ処理されることを特徴とする鍛造用金型の製造方法。

【請求項4】ダイケースに対して製品形状部を有するダイスを圧入してなる鍛造用金型の製造方法において、前記ダイケースの内周部に形成されるテーパ面および前記ダイスの外周面に形成されるテーパ面は、一方が切削加工によって仕上げ処理され、他方が研磨加工によって仕上げ処理されることを特徴とする鍛造用金型の製造方法。

【請求項5】請求項3または4のいずれかに記載の方法において、前記切削加工は、切削速度80～120m/min、切り込み量0.05～0.1mm、送り量0.1～0.2mmの条件で処理されることを特徴とする鍛造用金型の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、ダイケースに対して製品形状部を有するダイスを圧入してなる鍛造用金型およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、冷間鍛造用金型として、ダイケースに対して製品形状部の形成されたダイスを圧入したものが知られている（特開昭63-230244号公報参照）。

【0003】例えば、図1に示すように、ダイケース10は、内周部にテーパ面12を有し、製品形状部14を備えるダイス16は、外周部にテーパ面18を有する。ダイス16は、図2に示すように、ダイケース10に圧入されることで補強支持される。

【0004】ここで、テーパ面12および18が高精度に形成されていないと、ダイケース10とダイス16との間にかじりやがたが生じてしまう。かじりがあると、ダイス16の交換に支障を来してしまう。また、がたがあると、不良品の発生やダイス16の損傷の原因となる。さらに、成形時において、ダイケース10とダイス16とが離脱しないよう、適度な面粗度および精度も要求される。

【0005】そこで、テーパ面12および18は、従来、図3に示すようにして形成されていた。

【0006】先ず、テーパ面12および18が荒加工処理される（ステップS1）。次いで、熱処理が加えられ、所定の硬度に形成された後（ステップS2）、切削機により基準となる切削加工処理が施される（ステップS3）。さらに、前記切削機により切削加工による仕上げ処理が行われ（ステップS4）、最後に、研磨機による研磨仕上げ加工処理が施される（ステップS5）。

【0007】ところで、このようにして各テーパ面12および18を所定の面精度に形成する場合、切削機による切削加工の後に研磨機による研磨作業を行うため、切削機を研磨機に交換する作業が必要となる。そのため、段取り工程が煩雑となり、生産性を低下させるとともに、コストが高騰する要因となっていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記の不具合を解消するためになされたもので、生産効率を向上させることができるとともに、所定の面精度を得ることのできる鍛造用金型およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するために、本発明では、ダイケースの内周部のテーパ面および/またはダイスの外周部のテーパ面を、所定の切削条件からなる切削加工によって仕上げ処理することにより、研磨仕上げ処理工程を省き、あるいは、短縮して効率的に金型を製造することができる。

【0010】この場合、切削加工における切削速度を80m/minよりも遅くすると、テーパ面の表面が荒れ、120m/minよりも速くすると、工具にびびりが生じ切削面が波打つ状態となる。また、工具の切り込み量を0.05mmよりも小さくすると、切り込み不良となり、0.1mmよりも大きくすると、工具が折損する等の不具合が生じる。さらに、工具の送り量を0.1mmよりも小さくすると、摩擦熱の発生によりかじりが生じ、0.2mmよりも大きくすると、工具に対する切削抵抗の増大による折損等の不具合が生じる。従って、切削条件は、切削速度80～120m/min、切り込み量0.05～0.1mm、送り量0.1～0.2mmとし、これによって研磨仕上げと同等の面精度を得ることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】第1の実施形態では、図1および図2に示すダイケース10のテーパ面12が図3のフローチャートに従い、従来と同等の方法によって形成される一方、ダイス16のテーパ面18が図4に示すフローチャートに従って形成される。

【0012】ダイケース10の場合、先ず、図1に示す形状からなるクロモリ鋼のテーパ面12を荒加工処理した後（ステップS1）、約HRC40の硬度（HRCは、C型ロックウェル硬さを表す。）となるように熱処理を施す（ステップS2）。次に、テーパ面12に対して、切削機により基準となる切削加工処理を施す（ステップS3）。さらに、前記切削機により切削加工による仕上げ処理が行われ（ステップS4）、最後に、研磨機により、好ましくは $0.5 \sim 5.0 \mu\text{mRmax}$ の表面粗さが得られるように研磨仕上げ加工処理が施される（ステップS5）。本実施形態では、 $1.5 \mu\text{mRmax}$ のテーパ面12を得た。

【0013】なお、表面粗さの単位「 μmRmax 」は、テーパ面12の断面曲線から基準長さだけ抜き取った部分（抜き取り部分）の平均線に平行な2直線で抜き取り部分を挟んだとき、この2直線の間隔を断面曲線の縦倍率の方向に測定し、この値を μm で表したものをいう（JIS B0601-1982に基づく。）。

【0014】一方、ダイス16の場合、製品形状部14が形成された工具鋼からなるダイス16のテーパ面18を荒加工処理した後（ステップS11）、約HRC60の硬度となるように熱処理を施す（ステップS12）。次に、テーパ面18に対して、切削機により基準となる切削加工処理を施す（ステップS13）。さらに、前記切削機により、好ましくは $0.5 \sim 5.0 \mu\text{mRmax}$ の表面粗さが得られるように切削加工による仕上げ処理が行われる（ステップS14）。本実施形態では、切削速度 100m/min 、切り込み量 0.07mm 、送り量 0.14mm で切削加工による仕上げ処理を行い、この仕上げ処理により、 $1.0 \mu\text{mRmax}$ のテーパ面18を得た。

【0015】以上のようにしてダイケース10のテーパ面12およびダイス16のテーパ面18を形成した後、ダイス16をダイケース10に圧入することにより、鍛造用金型が得られる。

【0016】次に、前記のようにして製造された鍛造用金型の製品精度の検証結果を示す。検証方法としては、ダイス16の真円度、ダイス16の軸傾斜角度、テーパ面18の傾斜角度、テーパ面18の真直度をそれぞれ測定し、実用管理範囲と比較した。

【0017】図5は、図2に示す圧入状態にあるダイス16のテーパ面18の基準円20に対する横断面外形形状22の実測値を $x-y$ 平面で表したものである。この場合、基準円20に対する誤差の実用管理範囲が 10μ

mであるのに対して、最大誤差が $7.3 \mu\text{m}$ であり、ダイス16の真円度は、実用管理範囲内となっている。

【0018】表1は、ダイス16の2つの試料に対して、ダイス16の基準線（軸線）に対する傾斜角度Kを測定した結果と、図5に示す各位置（0, y）、（x, 0）、（0, -y）、（-x, 0）におけるテーパ面18の基準線（軸線）に対する傾斜角度 $\theta 1 \sim \theta 4$ を測定した結果を示したものである。この場合、実用管理範囲 $1'$ に対して、ダイス16の傾斜角度Kの実測値が 0.007° （ $0.42'$ ）または 0.008° （ $0.48'$ ）であり、十分に実用管理範囲内となっている。また、実用管理範囲 $1^\circ \pm 1'$ に対して、テーパ面18の傾斜角度 $\theta 1 \sim \theta 4$ の実測値が 0.991° （ $1^\circ - 0.54'$ ） $\sim 0.994^\circ$ （ $1^\circ - 0.36'$ ）の範囲であり、十分に実用管理範囲内となっている。

【0019】

【表1】

表1

	試料 1	試料 2
$\theta 1$	0.992°	0.991°
$\theta 2$	0.993°	0.994°
$\theta 3$	0.991°	0.991°
$\theta 4$	0.993°	0.993°
K	0.008°	0.007°

【0020】図6は、図2に示す圧入状態にあるダイス16のテーパ面18の基準面に対する誤差の実測値を $z-y$ 平面で表したものである。この場合、基準面に対する誤差の実用管理範囲 $10 \mu\text{m}$ に対して、誤差の最大値が $3.3 \mu\text{m}$ であり、テーパ面18の面直度は、実用管理範囲内となっている。

【0021】なお、上記のようにして製造された鍛造用金型を用いて、冷間鍛造成形を2000ショット行った結果、成形中におけるダイス16がダイケース10から離脱したり、あるいは、割れが生じることはなかった。

【0022】次に、第2の実施形態について説明する。この実施形態では、ダイケース10およびダイス16は、両方とも、図4に示すフローチャートに従い、研磨仕上げ加工処理を施すことなく形成される。この場合、ダイス16は、第1の実施形態と同様に形成され、ダイケース10は、ステップS12の熱処理において、テーパ面12を約HRC60の硬度に形成され、残りの部分を約HRC40の硬度に形成される。また、ダイケース10は、切削速度 105m/min 、切り込み量 0.07mm 、送り量 0.15mm で切削加工による仕上げ処理を行い（ステップS14）、この仕上げ処理により、 $1.5 \mu\text{mRmax}$ の表面粗さからなるテーパ面12を得た。

【0023】前記のようにして形成されたダイケース1

0に対してダイス16を圧入し、冷間鍛造成形を2000ショット行った。その結果、成形中のダイス16の抜けや割れが生じることがなく、また、ダイス16のかじりや荷重異常も発生しなかった。

【0024】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、製造精度を維持した状態でダイケースまたはダイスの少なくとも一方に対する研磨仕上げ加工処理を省略することができる。これにより、加工時間の短縮、加工機械の段取り等に要する時間の削減を実現し、効率的に鍛造用金型を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】鍛造用金型を構成するダイケースおよびダイスの圧入前の状態の断面説明図である。

【図2】鍛造用金型を構成するダイケースおよびダイス

の圧入後の状態の断面説明図である。

【図3】従来技術における鍛造用金型の製造方法を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施形態における鍛造用金型の製造方法を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施形態の鍛造用金型の製造方法によって得られたダイスにおけるテーパ面の真円度の計測結果の説明図である。

【図6】本発明の実施形態の鍛造用金型の製造方法によって得られたダイスにおけるテーパ面の真直度の計測結果の説明図である。

【符号の説明】

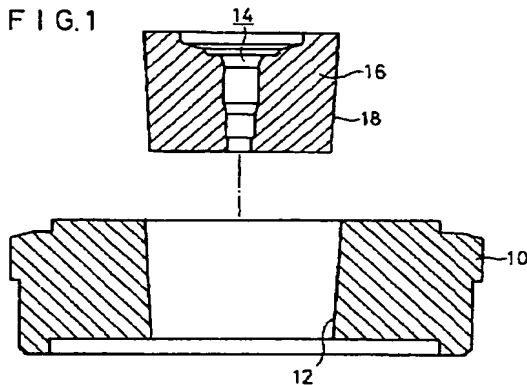
10…ダイケース

12、18…テーパ面

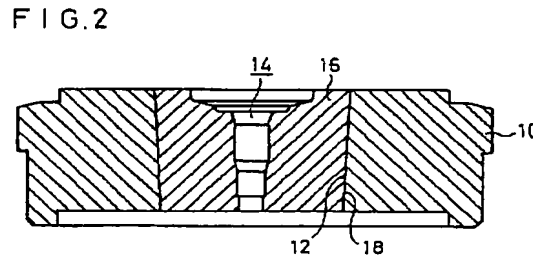
14…製品形状部

16…ダイス

【図1】

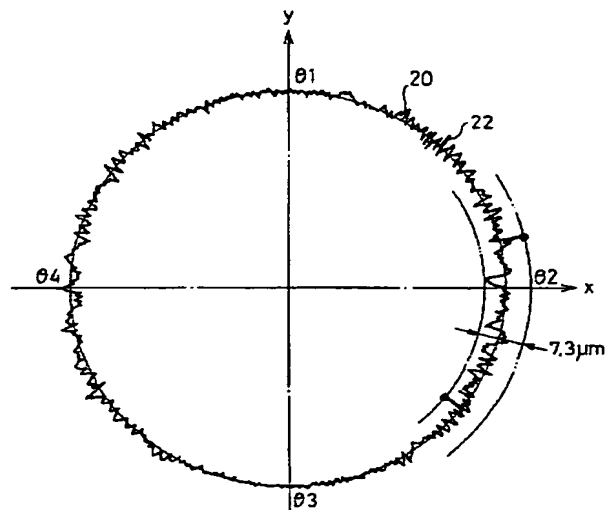


【図2】



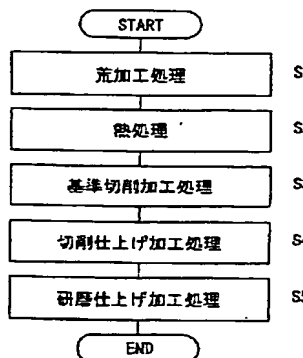
【図5】

FIG. 5



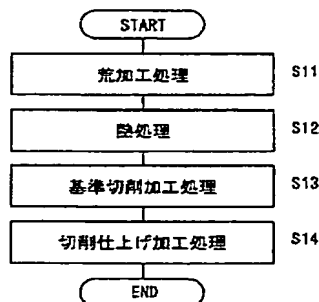
【図3】

FIG. 3



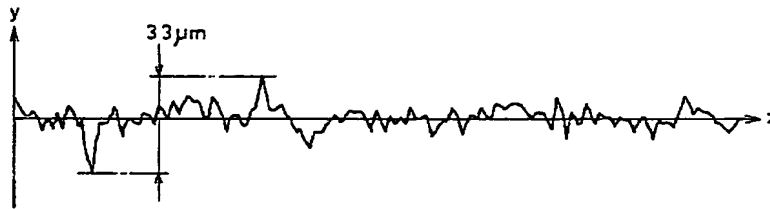
【図4】

FIG. 4



【図6】

FIG.6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.